

10/495790

PCT/JP02/11875

日 本 国 特 許 庁

14.11.02

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月 9日

REC'D 17 JAN 2003

WIPO PCT

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-295795

[ST.10/C]:

[JP 2002-295795]

出 願 人

Applicant(s):

理研計器株式会社

BEST AVAILABLE COPY

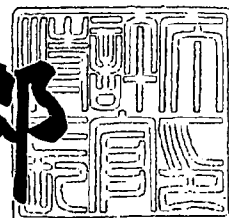
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2002年12月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3101755

【書類名】 特許願

【整理番号】 RK-263

【提出日】 平成14年10月 9日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G01N 27/02
H01M 8/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号 理研計器株式会社
内

【氏名】 大谷 晴一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号 理研計器株式会社
内

【氏名】 中村 幸男

【特許出願人】

【識別番号】 000250421

【氏名又は名称】 理研計器株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082566

【弁理士】

【氏名又は名称】 西川 慶治

【選任した代理人】

【識別番号】 100087974

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 勝彦

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-350021

【出願日】 平成13年11月15日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015484

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9007382

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガスセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部にガス検出室が形成されたケースと、前記ケースに設けられ被検知ガスの流路に向かって開口し前記ガス検出室に被検知ガスを導入するガス導入口と、前記ガス検出室に収納され前記被検知ガスを検出する検出素子と、前記ガス導入口を覆う撥水フィルタと、多孔質金属板とを備えることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 2】 前記ガス導入口が前記被検知ガスの流れ方向下流に向かって下り勾配に設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のガスセンサ。

【請求項 3】 前記ガス導入口が前記被検知ガスの流れ方向下流に向かって上り勾配に設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のガスセンサ。

【請求項 4】 前記撥水フィルタの外側に該撥水フィルタから離間して被水防止カバーが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のガスセンサ。

【請求項 5】 前記撥水フィルタが、厚さ 1 5 0 μ m 乃至 3 0 0 μ m の高分子膜である請求項 1 に記載のガスセンサ。

【請求項 6】 前記検出素子が可燃性ガスを検出する接触燃焼式検出素子として構成され、前記ケースが高分子型燃料電池のカソード側ガス出口通路に配置可能に構成されている請求項 1 に記載のガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、多湿環境で使用するの適したガスセンサ、より詳細にはセンサの防水、防滴構造に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば固体高分子膜型燃料電池は、固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルを複数積層して構成されたスタックを備えており、アノードに燃料として水素が供給され、カソードに酸化剤として空気

が供給されて、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するようになっている。

また、このような固体高分子膜型燃料電池等の燃料電池においては、カソードから排出される未反応の空気(オフガスという)は系外に排出するのが一般的であるが、その場合には、オフガス中に水素ガスが存在しないことを確認する必要がある。

【0003】

そこで、従来から、特許文献1や特許文献2に見られるように、燃料電池のカソード側の排出系に水素検出器を設置し、この水素検出器によってオフガス中に水素ガスが存在していないことを確認するシステムが開発されている。

この水素検出器に、ガス接触燃焼式の水素センサを用いることが考えられている。このガス接触燃焼式水素センサは、触媒が付着されている検出素子と触媒が付着されていない温度補償素子とを備えて構成されており、被検知ガス(水素検出器の場合は水素)が触媒に接触した際に燃焼する熱を利用して検出素子と温度補償素子との電気抵抗の差異から前記被検知ガスのガス濃度を検出するものである。

ところで、前記固体高分子膜型燃料電池等の燃料電池においては、固体高分子電解質膜のイオン導電性を保つために、燃料電池に供給される反応ガス(水素や空気)を加温しており、さらに、燃料電池の発電時には電気化学反応により生成水が生成される。したがって、前記オフガスは加温水や生成水を含んでおり、前記水素検出器はこれらの水を含んだオフガスに晒されることとなる。

しかしながら、水素検出器の検出素子としては、接触燃焼式など加温状態で動作するものが多用されているため、検出素子に加温水や前記生成水等が付着すると、検出素子の表面に局所的な温度分布の不均一が発生し、感度低下や素子破壊等の虞がある。

このような問題を解消するため、特許文献3に見られるように、センサを収容する容器のガス取り入れ口に透気性防水膜とシリカ多孔質板を配置することが提案されている。

【特許文献 1】 特公平 6 - 5 2 6 6 2 号公報

【特許文献 2】 特開平 6 - 2 2 3 8 5 0 号公報

【特許文献 3】 特開 2000-187014 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、水素検出器の検出素子に加温水や前記生成水等が付着すると、検出素子表面に局所的な温度分布の不均一が発生し、感度低下や素子破壊等の虞がある。

そこで、この発明は、検出素子の被水を防止して、感度低下や素子破壊を防止することができるガスセンサを提供するものである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 の発明は、ガスセンサが、内部にガス検出室が形成されたケースと、前記ケースに設けられ被検知ガスの流路に向かって開口し前記ガス検出室に被検知ガスを導入するガス導入口と、前記ガス検出窓に収納され前記被検知ガスを検出する検出素子と、前記ガス導入口を覆う撥水フィルタと、を備える。

これにより、流路を流れるガス中に含まれる水は撥水フィルタによってガス検出室内に浸入するのを阻止され、検出素子が被水するのを防止することができる。その結果、ガスセンサの素子破壊を防止することができるとともに、感度低下を防止することができ、ガスセンサの寿命を延ばすことができる。

【 0 0 0 6 】

また、請求項 2 の発明は、前記ガス導入口が、前記被検知ガスの流れ方向下流に向かって下り勾配に設置されている。

これにより、流路を流れるガス中に含まれる水が撥水フィルタに付着しても、付着した水は撥水フィルタの外面に沿って下方へと流れ落ち、また、ガスの流れによって吹き飛ばされるので、撥水フィルタの外面に水が滞留することがない。その結果、撥水フィルタ外面の液体滞留によるガス通路閉塞が防止され、常にガス検出室へのガスの流通が可能であるので、被検知ガスを常に検出することがで

きる。

【0007】

また、請求項3の発明は、前記ガス導入口が、前記被検知ガスの流れ方向下流に向かって上り勾配に設置されている。

これにより、流路を流れるガス中に含まれる水が撥水フィルタに直接当たらなくなり、撥水フィルタ外面への水の付着が抑制されるので、撥水フィルタ外面の液体滞留によるガス通路閉塞が防止され、常にガス検出室へのガスの流通が可能となり、被検知ガスの濃度を常に検出することができる。

また、ガス流速の変動によるガスセンサの検出精度に与える影響を抑制することができるという効果もある。

【0008】

また、請求項4の発明は、前記撥水フィルタの外側に該撥水フィルタから離間して被水防止カバーが設けられている。

これにより、流路を流れるガス中に含まれる水が撥水フィルタに直接当たらなくなり、撥水フィルタ外面への水の付着が抑制されるので、撥水フィルタ外面の液体滞留によるガス通路閉塞が防止され、常にガス検出室へのガスの流通が可能となり、被検知ガスの濃度を常に検出することができる。

また、ガス流速の変動によるガスセンサの検出精度に与える影響を抑制することができる。

【0009】

また請求項5の発明は、前記撥水フィルタが、厚さ150 μ m乃至300 μ mの高分子膜である。

これにより、焼結多孔質金属板を構成する金属粒子の突起による破損を防止しつつ、被検知ガスに対する応答性と感度を確保することができる。また、高分子膜であるため、ケースのガス導入口に容易に配置することが出来る。

【0010】

また請求項6の発明は、前記検出素子が可燃性ガスを検出する接触燃焼式検出素子として構成され、前記ケースが高分子型燃料電池のカソード側ガス出口通路に配置可能に構成されている。

これにより、多湿状態にある高分子型燃料電池のカソード側ガス出口通路の水素等の可燃性ガスを確実に検出することができる。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

〔第 1 の実施の形態〕

そこで以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。

図 1、図 2 は、本発明のガスセンサーの第 1 実施の形態を示すものであって、ケース 2 は、その一端に被検ガス流入口 1、他端に接続用のリードピン 3 a ～ 3 h が配されている。ケース 2 には、被検ガス流入口 1 の側から順番に撥水フィルタ 4、パッキン 5、焼結多孔質金属板 6、第 1 スペース 7、発熱体ユニット 8、第 2 スペース 9、ガス検知ユニット 1 0、さらにベース板 1 1 を順に積層配置して収容し、ケース 2 の他端を絞って固定し、ガス検知ユニット 1 0 からの接続用リードピン 3 a ～ 3 h 及び位置決めピン 3 j を引出すように構成されている。

【 0 0 1 2 】

撥水フィルタ 4 は、シート状の多孔質テフロン（登録商標）樹脂で構成され、液滴の進入を防止するとともに塵埃の侵入も防止するものである。焼結多孔質金属板 6 は、金属粒子を焼結して多孔質材として構成されている。

第 1 スペース 7 は、焼結多孔質金属板 6 を支持するとともに、後述する発熱体ユニット 8 に被検ガスを流通させる貫通孔 7 a が形成されている。

【 0 0 1 3 】

発熱体ユニット 8 は、図 3 (イ)(ロ)に示したように中央に貫通孔 8 a を備えた基板 8 b に放射状に 4 本のリードピン 3 e ～ 3 h を植設し、貫通孔 7 a を跨ぐようにチップ抵抗体からなる発熱体 1 2 を、また基板 8 b の表面に感温素子 1 3 を実装して、それぞれリードピン 3 e ～ 3 h に図示しない導電パターンを介して接続して構成されている。

【 0 0 1 4 】

第 2 スペース 9 は、上面に発熱体ユニット 8 を支持する凹部 9 a と、下面にガス検知ユニット 1 0 を中央に支持する凹部 9 b とを備えた被検ガスの流通が可能な貫通孔 9 c を中央部に形成して構成されている。

【0015】

ガス検知ユニット10は、図4(イ)、(ロ)に示したように中央に略楕円形の凹部14aを備えた基板14に放射状に4本のリードピン3a～3dを植設し、凹部14aを跨ぐようにガス検出素子15と、温度補償素子16とをリードピン3a～3dに接続して構成されている。

【0016】

これらの部材やユニットは、図5に示したように被検ガス流入口1を下方とするようにケース2を載置し、撥水フィルタ4、パッキン5、焼結多孔質金属板6、第1スペーサ7、発熱体ユニット8、第2スペーサ9、ガス検知ユニット10を装填し、発熱体ユニット8とガス検知ユニット10のリードピンを所定の位置に位置合わせし、最後にベース板11の貫通孔にリードピンを挿通して積層し、最後にケース2の開口部を絞ることにより組み付けられている。

【0017】

このように構成されたガスセンサー17は、図6に示したように可燃性ガスを含む高温多湿の流体が流れるダクト18に設けられた取付け口18aに、リング状パッキン19を介装して固定される。

この取付け口18aは、ダクト18の最頂部の近傍に形成して、センサー17の被検ガス流入口1が下方を向くように取付けるのが望ましい。

【0018】

このような状態において、環境中の流体が被検ガス流入口1から進入すると、水滴や塵埃が撥水フィルタ4により除去された後、焼結多孔質金属板6を通過して発熱体ユニット8に到達し、発熱体12の熱により露点以上に加温されてから、ガス検知ユニット10に到達する。焼結多孔質金属板6は、発熱体ユニット8の輻射熱等により加熱されているから、ここで結露が生じるようなことはない。

【0019】

同時に発熱体ユニット8の熱は、対流により上昇して最上に位置するガス検知ユニット10の周辺の雰囲気を上昇させてガス検出素子15や温度補償素子16の周辺の温度低下を有効に防止して、被検知ガスを確実に検出する。

【0020】

なお、焼結多孔質金属板 6 は、撥水フィルタ 4 を通気性を損なうことなく裏面からバックアップすると共に、流入する被検知ガスによる急激な温度変化を防止する作用をする。

【 0 0 2 1 】

なお、上述の実施例においてはガス検出素子 1 5 と温度補償素子 1 6 とによりガス検知ユニットを構成しているが、ガス検出素子のみで構成しても同様の作用を奏する。

また、上述の実施例においては、加熱用の抵抗素子としてチップ抵抗体を使用した、ニクロム線等の抵抗線を巻回して使用しても同様の作用を奏する。

さらに、上述の実施例においては、スペーサにより所定の間隔を形成して、汎用のガス検知ユニットを使用可能ならしめているが、発熱体ユニットの基板やガス検知ユニットの基板にスペーサに対応する凸部を一体に形成しても同様の作用を奏する。

【 0 0 2 2 】

ところで、上述したヒータ内蔵型ガスセンサは、図 7 に示した燃料電池システムの排気管路の可燃ガス、例えば水素の検出に特に有効である。

燃料電池 2 0 は、例えば、固体高分子電解膜などの電解質をアノード側電極とカソード側電極で挟持した電解質電極構造体を、更に一対のセパレータで挟持してなる図示しない燃料電池セルを多数組積層して構成されている。アノード側電極に入口側通路 2 1 から供給された水素などの燃料ガスは、触媒電極上で水素がイオン化され、適度に加湿された固体高分子電解質膜を介してカソード側電極へと移動する、その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、例えば、酸素などの酸化剤ガスあるいは空気が入口側通路 2 2 を介して供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子及び酸素が反応して水が生成される。そして、アノード側、カソード側共に出口側通路 2 3、2 4 から反応済みのいわゆるオフガスが系外に排出される。

【 0 0 2 3 】

ここで、カソード側の出口側通路 2 4 には、この発明の要旨をなすガス接触燃

焼式のヒータ内蔵型ガスセンサ（以下水素センサという）25が取り付けられ、この水素ガスセンサ25によりカソード側の出口側通路24から水素ガスが排出されていないことを監視装置26で確認できるようになっている。

【0024】

〔第2の実施の形態〕

本発明の第2の実施の形態を図8乃至図10を参照して説明する。

図8は水素センサ25の平面図、図9は図8のI-I線に沿う断面図であって水素センサ25の取付状態を示している。

カソード側の出口側通路24には水素ガスセンサ25の取付座27が形成されると共に、ガスセンサの出口側通路24の周壁に取付孔28が設けられている。水素ガスセンサ25は、例えば、ポリフェニレンサルファイド製の取り付け基板29にフランジ部30が形成され、このフランジ部30がボルト31により取付座27に締め付け固定されている。取り付け基板29には取付孔28に挿通される筒状部32が形成されている。この筒状部32は、センサ構成部材、つまりガス検出素子39、及び温度補償素子40を収容するケースをなお、取り付け基板29は、樹脂等の金属に比較して熱伝導性が低い材料により形成することにより断熱効果を高めて、センサの結露を効果的に防止することができる。

【0025】

筒状部32の内部にはガス検知室34が形成されていて、筒状部32の一端側、つまりガス検知室34の開口部、つまりガス流入口35にはフランジ部33が形成されている。そして、この被検ガス流入口35は、出口側通路24の内壁に面一に設定されている。したがって、ガス流入口35は出口側通路24を流れるオフガスに対して直角方向に指向することとなる。

また、筒状部32の外周面にはシール材36が取り付けられ、取付孔28の内周壁に密接して気密性を確保している。そして、この筒状部32の内部にセンサ本体37が装着されている。

【0026】

センサ本体37は、取り付け基板29の筒状部32の他端側を閉塞する位置に、例えばポリフェニレンサルファイド製で円環状のベース38が設けられると共

に、外周部分にはフランジ部 3 3 に至る高さを有する金属製で筒状の周壁部 4 5 が設けられ、上記ベース 3 8 を貫いてガス検出素子 3 9 と温度補償素子 4 0 とがベース 3 8 から同一高さで所定間隔を隔てて一対設けられたものである。尚、周壁部 4 5 と筒状部 3 2 との間には隙間が確保され、金属製の周壁部 4 5 から筒状部 3 2 へ直接的に熱伝達が行われなくなっている。また、1つの温度補償素子 4 0 に対してガス検出素子 3 9 を複数設けた構造のものでもよい。

【 0 0 2 7 】

ガス検出素子 3 9 は周知の素子であって、被検知ガスである水素が白金等の触媒に接触した際に燃焼する熱を利用し、高温のガス検出素子 3 9 と雰囲気温度下の温度補償素子 4 0 との間に電気抵抗の差が生ずることを利用し、水素ガス濃度を検出するガス接触燃焼式のガスセンサである。ガス検出素子 3 9 及び温度補償素子 4 0 は各々ピン 4 1 を介して取り付け基板 2 9 の内部にモールド成形された回路基板 4 2 に導通接続されている。

【 0 0 2 8 】

一方、前記被検ガス流入口 3 5 にはこれを閉塞するようにガス検知室 3 4 の内側から焼結金属多孔質板からなる焼結多孔質金属板 4 3、更に、例えばポリテトラフルオロエチレン製の撥水フィルタ 4 4 が各々取り付けられ、これら焼結多孔質金属板 4 3、撥水フィルタ 4 4 は前記フランジ部 3 3 の内側から取り付けられている。撥水フィルタ 4 4 は水蒸気の通過は許容するものの水滴の通過を遮断するもので、厚さ 150 μm 乃至 300 μm のものが使用されている。厚さ 150 μm 以下では、焼結多孔質金属板 4 3 を構成する金属粒子の突起により破損する恐れがあり、また 300 μm 以上であると、通気抵抗が大きくなり、被検知ガスに対する応答性の低下と、感度の低下を招くという問題がある。

【 0 0 2 9 】

なお、図 10 に示すように、撥水フィルタ 4 4 の外面 4 4 a のフランジ部 3 3 の内周縁に接する領域が全周に亘って溶着部 4 4 b を形成するように溶着されており、フランジ部 3 3 と撥水フィルタ 4 4 との間から内部に水が浸入できないようにされている。

【 0 0 3 0 】

このように構成された水素センサ 2 5 においては、出口側通路 2 4 を流れるオフガスが、被検ガス流入口 3 5 から焼結多孔質金属板 4 3 および撥水フィルタ 4 4 を通過してガス検知室 3 4 内に進入することができるので、オフガス中の水素ガス濃度を検出することができる。

一方、オフガス中に含まれる水は、撥水フィルタ 4 4 によってガス検知室 3 4 内への浸入を阻止されるので、ガス検出素子 3 9 や温度補償素子 4 0 が被水するのを防止することができる。その結果、水素センサ 2 5 の素子破壊を防止することができるのと同時に、感度低下を防止することができ、水素センサ 2 5 の寿命を延ばすことができる。さらに、撥水フィルタ 4 4 が焼結多孔質金属板 4 3 の外側に配置されているので、焼結多孔質金属板 4 3 が水で目詰まりを起こすのを防止することができる。

【 0 0 3 1 】

〔第 3 の実施の形態〕

次に、この発明に係るガスセンサとしての水素センサ 2 5 の第 3 の実施の形態を図 1 1 を参照して説明する。

第 3 の実施の形態の水素センサ 2 5 が第 2 の実施の形態のものと相違する点は以下の通りである。

第 3 の実施の形態の水素センサ 2 5 においては、被検ガス流入口 3 5 が出口側通路 2 4 の内側に突出して設けられており、被検ガス流入口 3 5 が出口側通路 2 4 を流れるオフガスの流れ方向(図中、矢印 A)の下流に向かって下り勾配に設置されるように、筒状部 3 2 および周壁部 4 5 が形成されている。

そして、被検ガス流入口 3 5 を覆うように取り付けられた焼結多孔質金属板 4 3 および撥水フィルタ 4 4 もオフガスの流れ方向下流に向かって下り勾配に設置されている。なお、オフガスの流れ方向は、オフガス中に被検知ガスである水素ガスが含まれている場合には、水素ガスの流れ方向と同じである。

その他の構成については第 2 の実施の形態のものと同じであるので、同一態様部分に同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 2 】

このように構成された水素センサ 2 5 においては、ガス検知室 3 4 内への水の

浸入を防止でき、ガス検出素子39の被水を防止できるだけでなく、オフガス中に含まれる水が撥水フィルタ44の外面44aに付着しても、付着した水は外面44aに沿って下方へと流れ落ち、また、オフガスの流れによって吹き飛ばされるので、撥水フィルタ44の外面44aに水が滞留することがない。その結果、撥水フィルタ44の外面44aが液体滞留によって閉塞されてガス流通不能になるのを防止することができ、常にガス検知室34内へガスの流通が可能となるので、オフガス中の水素ガスの検出を常に行うことができる。

【0033】

〔第4の実施の形態〕

次に、この発明に係るガスセンサとしての水素センサ25の第4の実施の形態を図12を参照して説明する。第4の実施の形態の水素センサ25が第1の実施の形態のものと相違する点は以下の通りである。

第4の実施の形態の水素センサ25においては、被検ガス流入口35が出口側通路24の内側に突出して設けられており、被検ガス流入口35が出口側通路24を流れるオフガスの流れ方向(図中、符号A)下流に向かって上り勾配に設置されるように、筒状部32および周壁部45が形成されている。そして、被検ガス流入口35を覆うように取り付けられた焼結多孔質金属板43および撥水フィルタ44もオフガスの流れ方向下流に向かって上り勾配に設置されている。なお、オフガスの流れ方向は、オフガス中に被検知ガスである水素ガスが含まれている場合には、水素ガスの流れ方向と同じである。

その他の構成については第1の実施の形態のものと同一であるので、同一態様部分に同一符号を付して説明を省略する。

【0034】

このように構成された水素センサ25においては、ガス検知室34内への水の浸入を防止でき、ガス検出素子39の被水を防止できるだけでなく、筒状部32においてオフガス流れ方向上流側半分が遮蔽板として機能するため、オフガス中に含まれる水が撥水フィルタ44に直接当たらなくなり、撥水フィルタ44の外面44aへの水の付着が抑制される。その結果、撥水フィルタ44の外面44aが液体滞留によって閉塞されてガス流通不能になるのを防止することができ、常

にガス検知室34内へガスの流通が可能となるので、オフガス中の水素ガスの検出を常に行うことができる。また、筒状部32の前記遮蔽板機能により、ガス流速が水素センサ25の検出精度に与える影響を抑制することができる。

【0035】

〔第5の実施の形態〕

次に、この発明に係るガスセンサとしての水素センサ25の第5の実施の形態を図13を参照して説明する。なお図13(口)は、出口側通路24の内部側から見た筒状部32の底面図である。

第5の実施の形態の水素センサ25が第2の実施の形態のものと相違する点は以下の通りである。第5の実施の形態の水素センサ25においては、筒状部32における出口側通路24の内部側の端部に、被水防止カバー50が形成されている。被水防止カバー50は、筒状部32の端部におけるオフガスの流れ方向の上流側の略半周部分から出口側通路24の内側に突出して設けられており、下流側に向かって斜め下方に延びる舌片部51を有している。この舌片部51は、筒状部32の端部におけるオフガスの流れ方向下流側の略半周部分から離間している。また、図13(口)に示すように、舌片部51は、平面視において被検ガス流入口35をほぼ覆うように設けられており、したがって、舌片部51は撥水フィルタ44から離間している。

【0036】

このように構成された水素センサ25においては、ガス検知室34内への水の浸入を防止でき、ガス検出素子39の被水を防止できるだけでなく、被水防止カバー50がオフガス中に含まれる水を遮蔽し、この水が被検ガス流入口35に回り込むのを抑制する。したがって、オフガス中に含まれる水が撥水フィルタ44に直接当たらなくなり、撥水フィルタ44の外表面44aへの水の付着が抑制される。その結果、撥水フィルタ44の外表面44aが液体滞留によって閉塞されてガス流通不能になるのを防止することができ、常にガス検知室34内へガスの流通が可能となるので、オフガス中の水素ガスの検出を常に行うことができる。また、被水防止カバー50の前記遮蔽機能により、ガス流速が水素センサ25の検出精度に与える影響を抑制することができる。

【 0 0 3 7 】

なお、前述した実施の形態では、フランジ部 3 3 と撥水フィルタ 4 4 との間から内部に水が浸入できないようにするために、撥水フィルタ 4 4 の外面 4 4 a とフランジ部 3 3 の内周縁とを溶着しているが、この構造に代えて図 1 4 (イ)、(ロ)、及び図 1 5 に示すような構造を採用することも可能である。以下、各図を参照してそれぞれの構造を説明する。

【 0 0 3 8 】

図 1 4 (イ) に示す実施態様は、金属製の周壁部 4 5 における出口側通路 2 4 の内部側の端部に、内側に向かって突出するフランジ部 5 2 を設け、このフランジ部 5 2 のガス検知室 3 4 側に焼結多孔質金属板 4 3 と撥水フィルタ 4 4 を取り付け、周壁部 4 5 の外周面を環状にかしめるなどして突条部 5 3 を形成することにより、周壁部 4 5 と焼結多孔質金属板 4 3 とを隙間なく結合し、またフランジ部 5 2 を環状にかしめるなどして突条部 5 3 ' を形成することにより、フランジ部 5 2 と撥水フィルタ 4 4 とを隙間なく結合して、水の浸入を阻止するものである。

【 0 0 3 9 】

図 1 4 (ロ) に示す実施態様は、環状をなす樹脂製のフィルタリング 5 4 を撥水フィルタ 4 4 の外周に取り付け、撥水フィルタ 4 4 の外面 4 4 a がフィルタリング 5 4 の内周縁の全周に溶着されてなる撥水フィルタユニット 5 5 を予め用意し、フィルタリング 5 4 の内部に、撥水フィルタ 4 4 に焼結多孔質金属板 4 3 を積層して、これらを周壁部 4 5 の内部に配置し、その際にフィルタリング 5 4 と周壁部 4 5 のフランジ部 5 2 との間にシール材 5 6 を装着し、さらに周壁部 4 5 の外周面を環状にかしめることにより、周壁部 4 5 とフィルタリング 5 4 とを隙間なく結合して、水の浸入を阻止するものである。なお、図 1 3 (ロ) において、符号 5 7 は溶着部を、また符号 5 8 はかしめ部を示す。

【 0 0 4 0 】

図 1 5 は、焼結多孔質金属板 4 3 と撥水フィルタ 4 4 とをユニット化してキャップ 6 0 を構成し、このキャップ 6 0 を周壁部 4 5 に螺合して交換可能にした構造のものである。

詳述すると、筒状部 32 は周壁部 45 よりも短くされていて、周壁部 45 において筒状部 32 よりも突出する部分がキャップ 60 に対する螺合部 45a に形成されている。キャップ 60 は、筒状をなす樹脂製のキャップ本体 61 に撥水フィルタ 44 が取り付けられ、撥水フィルタ 44 の外面 44a がキャップ本体 61 の内周縁の全周に溶着され、さらに、キャップ本体 61 の内部であって撥水フィルタ 44 の内側に焼結多孔質金属板 43 を取り付けて構成されている。この場合、撥水フィルタ 44 の外側であってキャップ本体 61 の先端内部が被検ガス流入口 35 となる。なお、図 14 において、符号 62 は溶着部を示している。

このキャップ 60 は周壁部 45 の螺合部 41a に螺合されて取り付けられ、その際に、キャップ本体 61 と筒状部 32 の間にシール材 63 が装着され両者間の気密性が保たれる。また、水素センサ 25 を出口側通路 24 に装着した状態では、筒状部 32 の外局面と取付孔 24 の内周壁は前述の場合と同様にシール材 36 によって気密性が保たれる。このようにすると、キャップ 60 の脱着が容易にでき、したがって、焼結多孔質金属板 43 や撥水フィルタ 44 を容易に交換できる。

【0041】

〔他の実施の形態〕

尚、この発明は前述した実施の形態に限られるものではない。

例えば、被検知ガスは水素ガスに限定されるものではなく、他のガス成分であってもよく、また、ガスセンサは、水素センサに限るものではなく、他のガス成分を検出するものであってもよい。さらに、ガスセンサは、燃料電池のカソードから排出されるカソードオフガス中の水素ガス濃度を検出する水素センサに限るものではない。

さらにガスセンサとして、接触燃焼式ガスセンサに限定されることなく、金属酸化物半導体ガスセンサ、気体熱伝導式ガスセンサ、赤外線透過型、または反射型ガスセンサ、電気化学式ガスセンサを用いる場合であっても同様の作用を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図(イ)乃至(ハ)は、それぞれ本発明のガスセンサーの第 1 の実施

形態の外観を示す上面図、側面図、底面図である。

【図 2】 図(イ)、(ロ)は、それぞれ図 1 の A - A 線、B - B 線での断面構造を示す図である。

【図 3】 図(イ)、(ロ)は、それぞれ同上ガスセンサーを構成する発熱体ユニットの一実施例を示す正面図、及び断面図である。

【図 4】 図(イ)、(ロ)は、それぞれ同上ガスセンサーを構成するガス検知ユニットの一実施例を示す正面図、及び断面図である。

【図 5】 同上センサーの組立工程を示す図である。

【図 6】 同上センサーをダクトに取り付けた状態を示す断面図である。

【図 7】 本発明のセンサの適用例である燃料電池システムの概略的説明図である。

【図 8】 第 2 の実施の形態におけるガスセンサとしての水素センサの平面図である。

【図 9】 図 8 の I - I 断面図である。

【図 1 0】 撥水フィルタ取付部の拡大断面図である。

【図 1 1】 第 3 の実施の形態における水素センサの断面図である。

【図 1 2】 第 4 の実施の形態における水素センサの断面図である。

【図 1 3】 図(イ)、(ロ)は、それぞれ第 5 の実施の形態における水素センサの断面図と、要部底面図である。

【図 1 4】 図(イ)、(ロ)は、それぞれ撥水フィルタ取付部の他の構造例を示す拡大断面図である。

【図 1 5】 撥水フィルタ取付部の別の構造例を示す拡大断面図である。

【符号の説明】

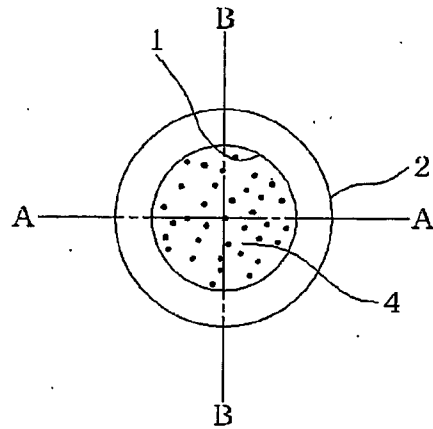
- 1 被検ガス流入口
- 2 ケース
- 4 撥水フィルタ
- 6 焼結多孔質金属板
- 7 第 1 スペース
- 8 発熱体ユニット

- 9 第2スパーサ
- 10 ガス検知ユニット
- 12 発熱体
- 13 感温素子
- 15 ガス検出素子
- 16 温度補償素子
- 17 ガスセンサー
- 20 燃料電池
- 21、22 入口側通路
- 23、24 出口側通路
- 25 水素センサ
- 25 被検ガス流入口
- 26 監視装置
- 29 取り付け基板
- 32 筒状部
- 34 ガス検知室
- 35 被検ガス流入口
- 37 センサ本体
- 39 ガス検出素子
- 40 温度補償素子
- 42 回路基板
- 43 焼結多孔質金属板
- 44 撥水フィルタ
- 45 周壁部
- 50 被水防止カバー
- 51 舌片部
- 55 撥水フィルタユニット
- 56 シール材

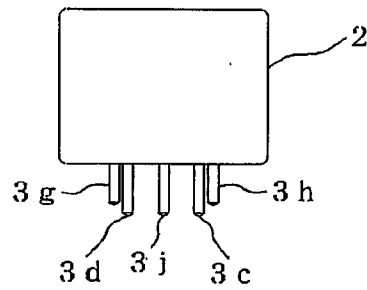
【書類名】 図面

【図1】

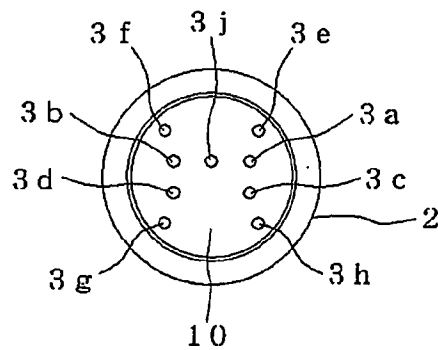
(イ)



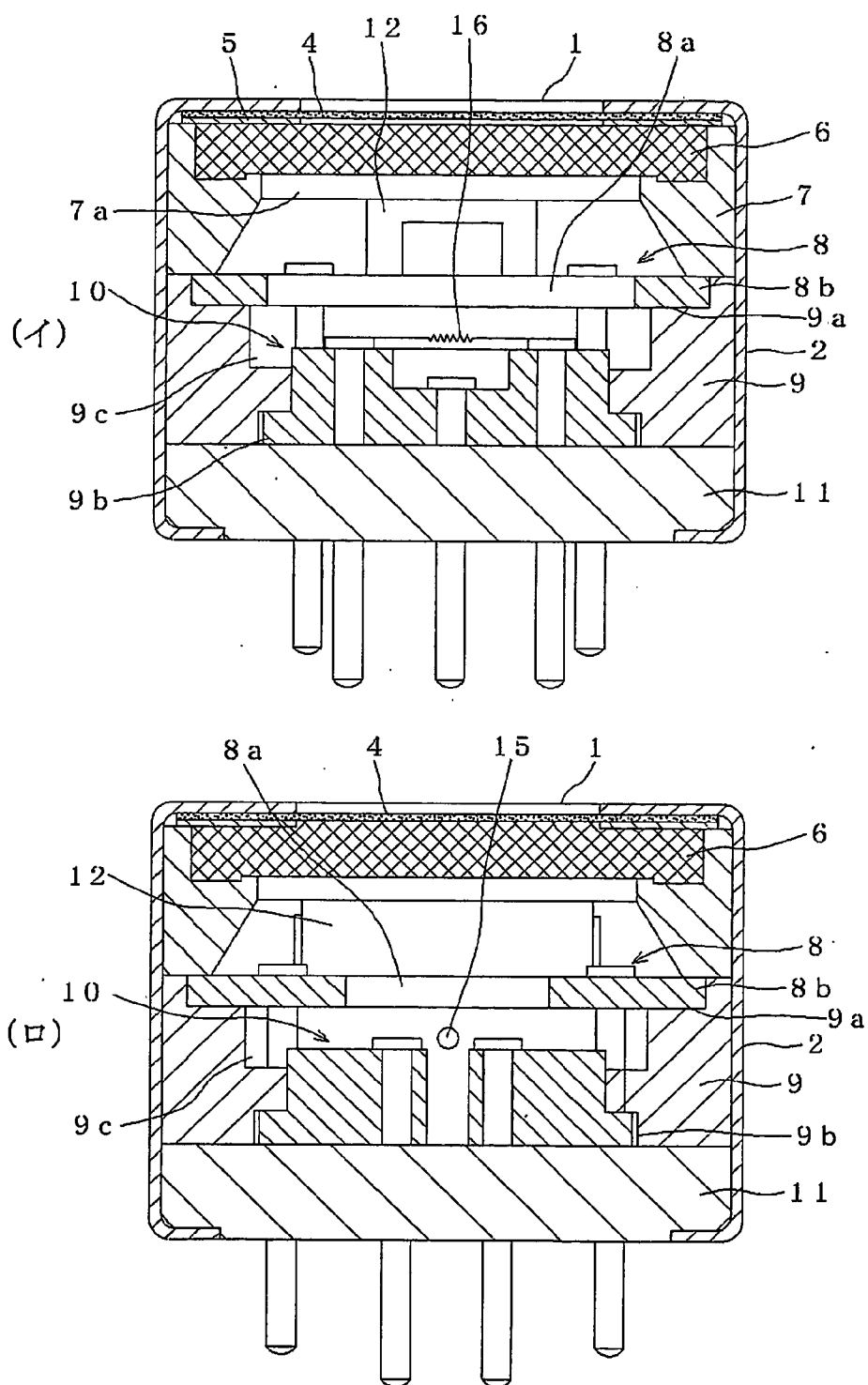
(ロ)



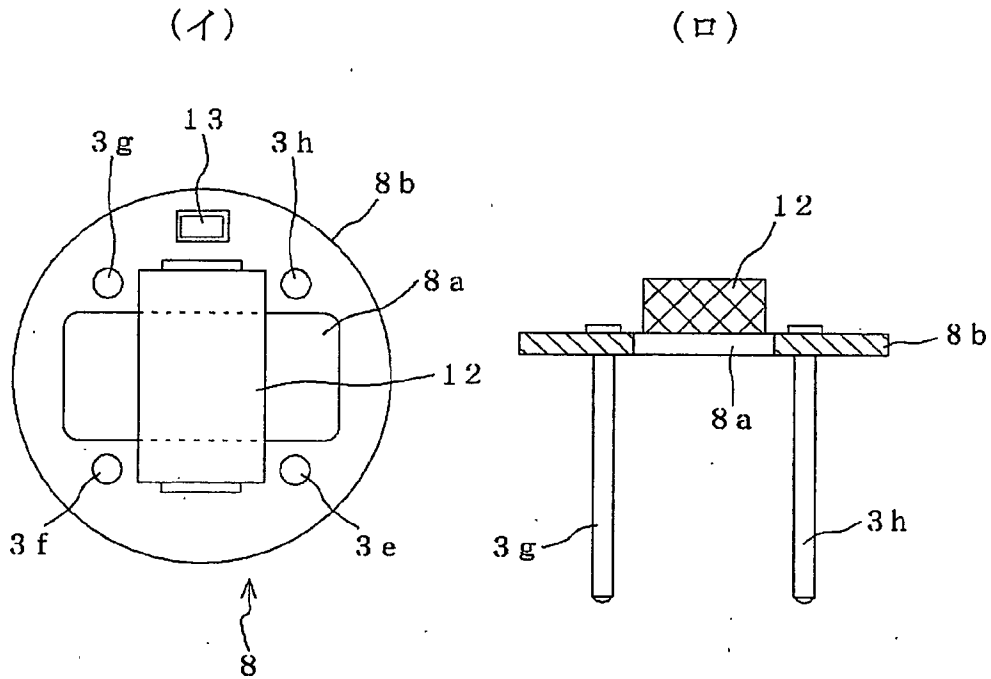
(ハ)



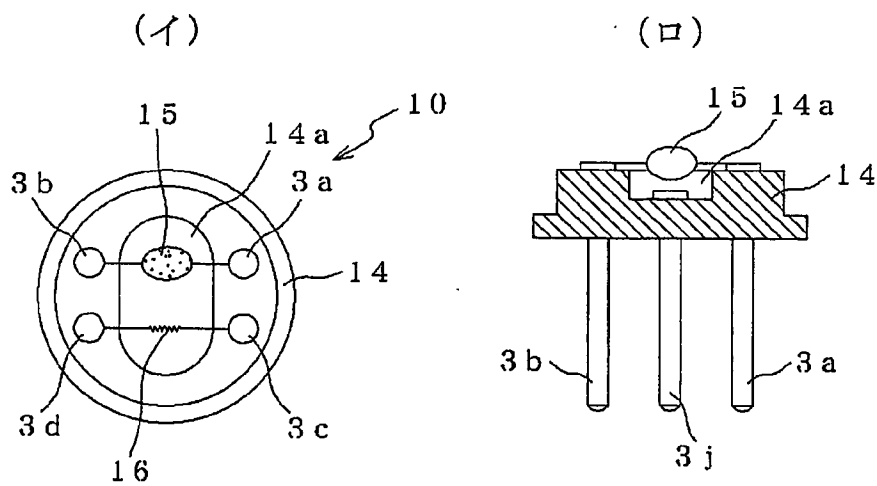
【図2】



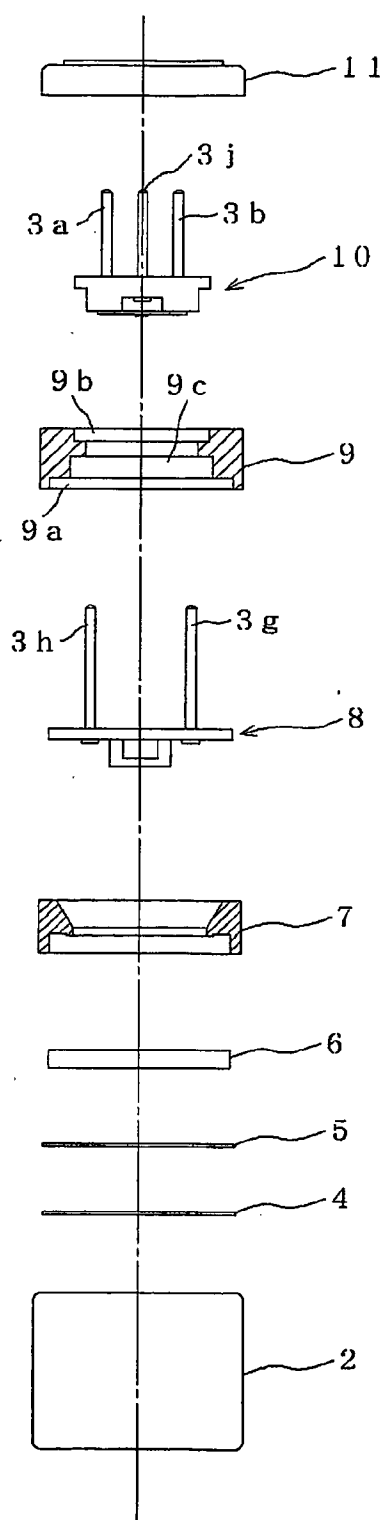
【図3】



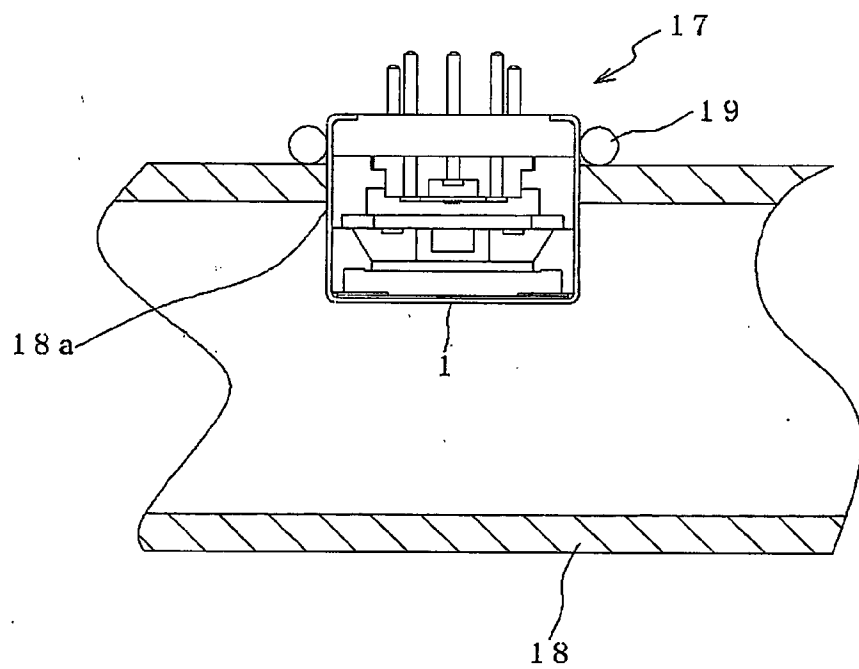
【図4】



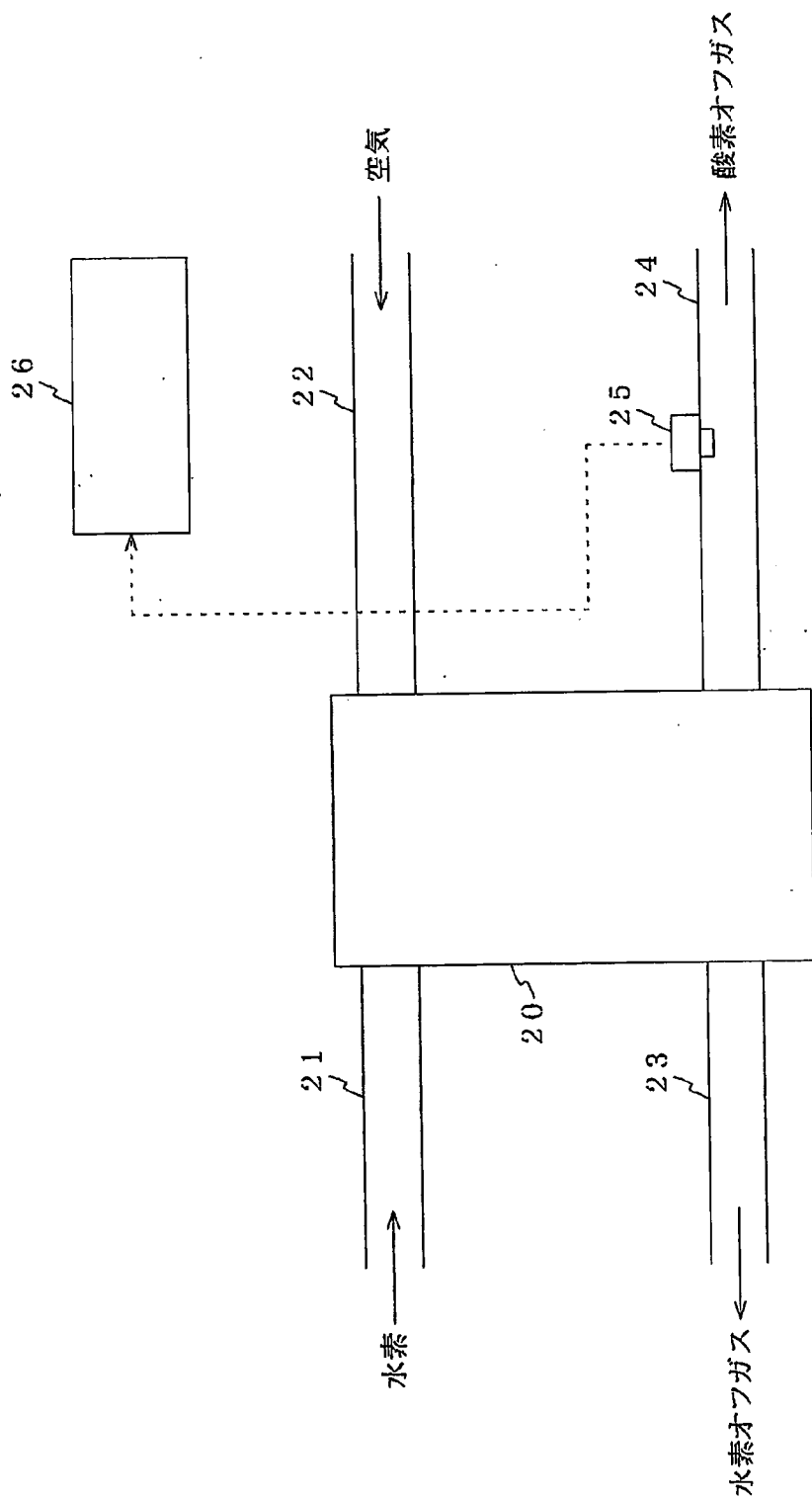
【図5】



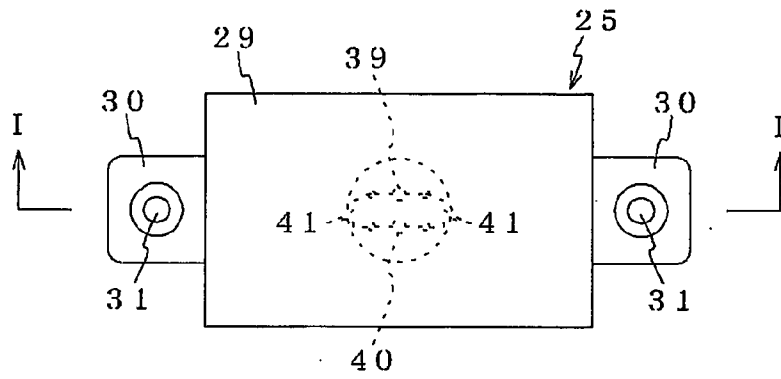
【図6】



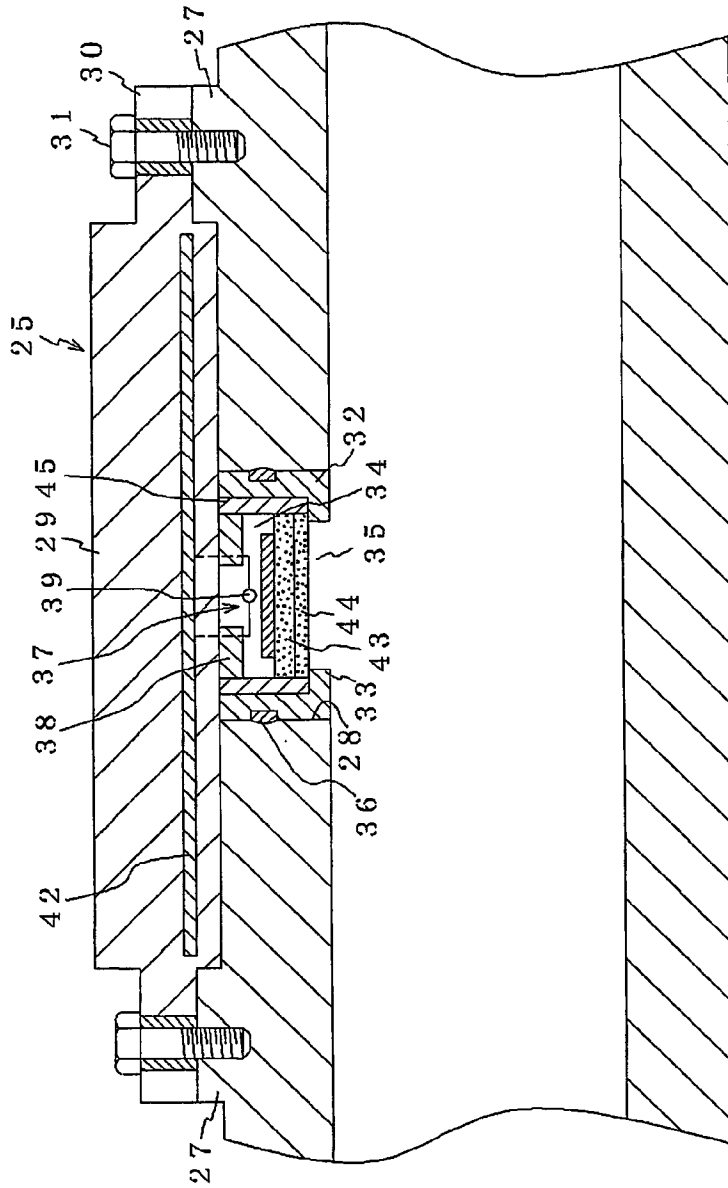
【図7】



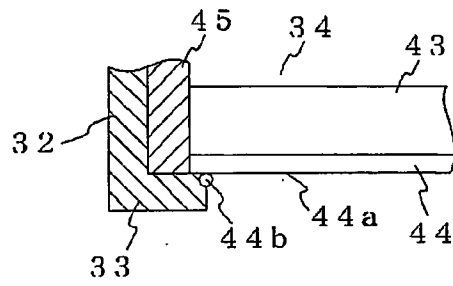
【図8】



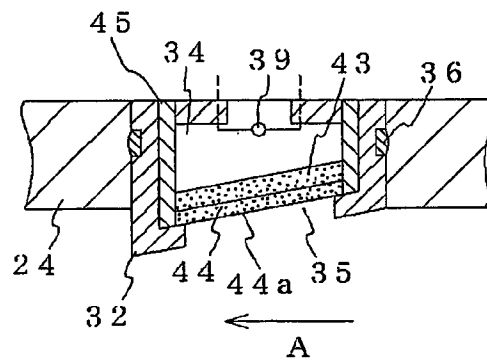
【図9】



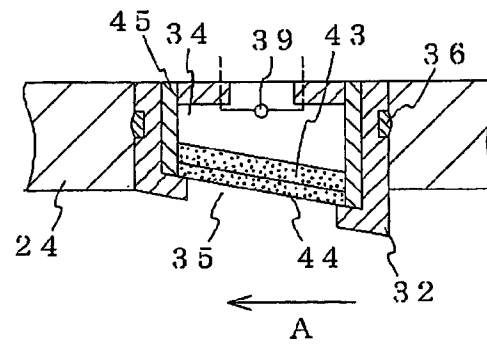
【図10】



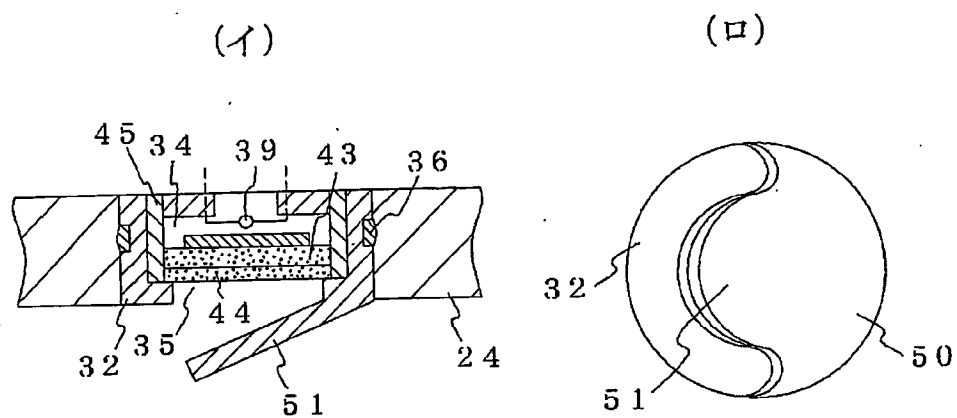
【図11】



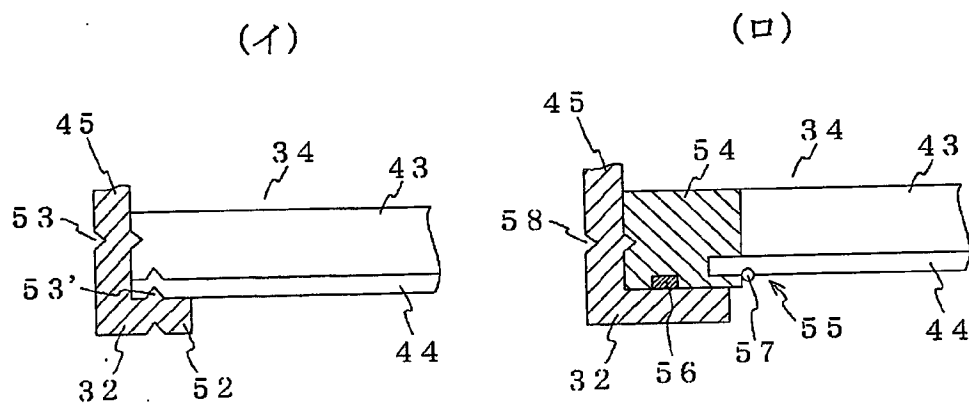
【図12】



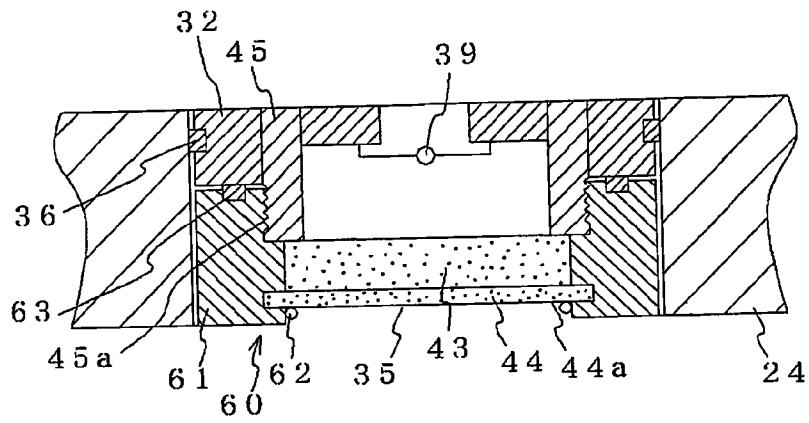
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水素等の可燃性ガスセンサを構成する検出素子が被水しないようにする。

【解決手段】 水素センサ25は、内部にガス検知室34が形成された取り付け基板29と、取り付け基板29に設けられ出口側通路24に向かって開口しガス検知室34に水素ガスを導入する被検ガス流入口35と、ガス検知室34に収納され水素ガスを検出するガス検出素子39と、被検ガス流入口35を覆う撥水フィルタ44とを備える。

【選択図】 図9

出願人履歴情報

識別番号 [000250421]

1. 変更年月日	1990年 8月 8日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号
氏 名	理研計器株式会社